

•DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004256808

WPI Acc No: 85-083686/198514

XRAM Acc No: C85-036370

XRPX Acc No: N85-062568

Control device for piston speed in injection moulding appts. - comprises  
1st and 2nd flow control values in flow circuits from front and rear  
chambers of piston respectively and controller

Patent Assignee: UBE IND LTD (UBEI )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 60033863	A	19850221	JP 83140538	A	19830802		198514 B
JP 92051260	B	19920818	JP 83140538	A	19830802	B22D-017/32	199237

Priority Applications (No Type Date): JP 83140538 A 19830802

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 60033863	A		7			
JP 92051260	B		9	Based on		JP 60033863

Abstract (Basic): JP 60033863 A

Device comprises a first flow quantity control valve in the flow circuit into the back chamber of the piston, a second flow quantity control valve in the flow circuit from the front chamber of the piston, and a controller.

By the action of the controller, opening deg. of the second control valve is changed relative to that of the first control valve. Reaction force on the piston by the actuating oil is properly increased and is utilised for damping at the time of reducing speed.

ADVANTAGE - Injection speed can be changed rapidly. It can be precisely controlled to be changed in a short time. High quality prods. can be produced by injection moulding. Adverse effects on the hydraulic circuit are prevented.

0/12

Title Terms: CONTROL; DEVICE; PISTON; SPEED; INJECTION; MOULD; APPARATUS;  
COMPRISE; FLOW; CONTROL; VALUE; FLOW; CIRCUIT; FRONT; REAR; CHAMBER;  
PISTON; RESPECTIVE; CONTROL

Derwent Class: A32; M22; P53

International Patent Class (Main): B22D-017/32

International Patent Class (Additional): B29C-045/77

File Segment: CPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01555363     \*\*Image available\*\*

CONTROL DEVICE FOR PISTON SPEED IN INJECTION MOLDING DEVICE

PUB. NO.:     **60-033863** [JP 60033863 A]

PUBLISHED:     February 21, 1985 (19850221)

INVENTOR(s):   UENO TOYOAKI

                 MIHARA TAKASHI

APPLICANT(s): UBE IND LTD [000020] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)

APPL. NO.:     58-140538 [JP 83140538]

FILED:           August 02, 1983 (19830802)

INTL CLASS:     [4] B22D-017/32; B29C-045/77

JAPIO CLASS:   12.4 (METALS -- Casting); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY -- High  
                 Polymer Molecular Compounds)

JOURNAL:        Section: M, Section No. 393, Vol. 09, No. 158, Pg. 143, July  
                 03, 1985 (19850703)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a titled device which can control quickly and exactly the change in injection speed by the constitution in which the opening degree of a flow rate control valve provided to an outflow circuit is adjusted in accordance with the opening degree of a flow rate control valve provided to an inflow circuit to the piston rear chamber of an injection cylinder.

CONSTITUTION: The 1st flow rate control valve 30 is provided to an inflow circuit 16 from a hydraulic source 11 to a piston rear chamber 22 and the 2nd flow rate control valve 50 is provided to an outflow circuit 17 from a piston front chamber to constitute a control device for the piston speed of an injection cylinder 20 with said cylinder 20 which advances the plunger tip (not shown in figure) of the shot plunger of an injection molding device via a cylinder rod 26. Control valves which control the valve spools moved by the operation of pulse motors and have high speed responsiveness are used for the above-mentioned valves 30, 50. The opening degree of the valve 50 is changed according to the opening degree of the valve 30 to adjust the outflow resistance of the working fluid used in the outflow circuit 13, by which the quick acceleration and deceleration of the injection speed are made possible and the injection molding having high quality is obtained

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)2月21日

B 22 D 17/32  
B 29 C 45/777819-4E  
7179-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 射出成形装置におけるピストン速度制御装置

⑯ 特 願 昭58-140538

⑰ 出 願 昭58(1983)8月2日

⑱ 発 明 者 上 野 豊 明 宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部  
鉄工所内⑲ 発 明 者 三 原 毅 史 宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部  
鉄工所内

⑳ 出 願 人 宇部興産株式会社 宇部市西本町1丁目12番32号

㉑ 代 理 人 弁理士 北村 誠三郎 外2名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

射出成形装置におけるピストン速度制御装置

## 2 特許請求の範囲

射出成形装置の射出シリンダ等のピストン速度制御装置において、ピストン後室への流入回路に第1流量制御弁を設けると共に、ピストン前室からの流出回路中に第2流量制御弁を設け、且つ、前記第1流量制御弁の開度に対応させて第2流量制御弁の開度を変化させる制御装置を設けた射出成形装置のピストン速度制御装置。

## 3 発明の詳細な説明

本発明はダイカストマシンや射出成形機等の射出成形装置におけるシヨットブランチヤのブランチヤチップを前進させる射出シリンダのピストン速度を制御する装置に関するものである。

一般にダイカストマシン等の射出成形においては、金型におけるキャビティの形状、容積、金型の温度等に応じ、溶湯の射出速度、射出圧力等が不適当であるとキャビティ内へ溶湯回りが悪く、

欠落が生じる場合や、射出成形品内の巣が発生する場合、又、寸法精度や製品強度が低下する場合等、種々の弊害が生じる。

これらの弊害を防止する為、従来より、射出シリンダのピストン後室への作動油流入回路へ流量制御弁を設けるメータイン回路、又はピストン前室からの作動油流出回路に流量制御弁を設けるメータアウト回路等により射出シリンダのピストン速度、即ち溶湯の射出速度制御が行われている。

例えば、メータイン回路における基本回路は第1図に示す如く、油圧ポンプやアキュムレータ等の油圧源11から切換弁12を通り、流量制御弁14を介して射出シリンダ20のピストン後室22に至る流入回路16と、射出シリンダ20のピストン前室23から切換弁12を通り油槽15に戻る流出回路17とを有し、流量制御弁14にて前記ピストン後室22への作動油の流入量を制御することによりピストン21の前進速度、即ち射出スリーブ23内のブランチヤチップ24の前進速度を制御し、以て溶湯の射出速度を定めるものである。

又、第2図に示す如く、射出シリンダ20のピストン前室23からピストン後室22に通じるランアラウンド回路18を構成するメーティン回路もある。

ところで、本発明の発明者らは、溶湯の射出速度、即ち射出シリンダ20への作動油の流入量又は射出シリンダからの作動油の流出量を制御する従来の流量制御弁14に代るものとして、パルスモータ駆動による高速応答性を具えた流量制御弁30を最近開発した。

この流量制御弁30は、第3図に示す如く軸線方向からの作動<sup>油</sup>流入入口31と、軸線に対し直角方向への作動<sup>油</sup>流出口32とを有するバルブボディ33内に、軸線方向へ移動する弁スプール34が設けられている。更に弁スプール34の後部には一体的にナット軸35が連統され、該ナット軸35の内部軸心部にねじ軸36がボールねじ37によつて螺合されている。このねじ軸36は回転量を制御可能なパルスモータ41の回転軸にカツプリング38をもつて接続されることにより回転する。

尚、45はナット軸35の回転を防止するキーであ

り、ナット軸35の表面の一部には永久磁石46を固定し、この永久磁石46と対向ケーシング47の一部には例えばゼロクロスセンサと呼ばれる磁気作用による位置検出器48を取付けている。該位置検出器48は永久磁石46の移動に感応する近接スイッチで構成し、ナット軸35や弁スプール34の軸線方向の移動距離を正確に検知し、制御装置にフィードバックできるようにしている。又、弁スプール34の零位置を永久磁石46と位置検出器48との作用によつて電気的に検知し、制御装置を介してパルスモータ41をその位置で正確に止めておくことができるものであり、この位置検出器48は精度が0.01%のものが用いられる。

この流量制御弁30はパルスモータ41の回転に応じてボールねじ36、ナット軸35を介して弁スプール34が軸線方向へ前後進して弁の開閉と開度を瞬時に調整し作動油の流量制御を行う。

そして、この流量制御弁30は前述の様に軸線方向の端面部に作動油流入入口31を、側面に作動油流出口32を備えたシリンダ状のバルブボディ33内で、

弁スプール34をパルスモータ41の作動により軸線方向に駆動して流量制御を行うもので、作動油による弁スプール34の軸線方向推力を弁スプール34の開き量及び移動速度の増加に応じて急激に低下させることにより流量の高速切換に必要な駆動力を軽減させ、流量制御弁30による作動油の流量高速切換性能を一層向上させ、又、駆動力の軽減が行われている。

従つて、この流量制御弁30では制御装置からの指令信号により、パルスモータ41の回転量、即ち回転角度により弁スプール34の開き量が決まり、射出シリンダ20への作動油の流量が制御され、又パルスモータ41の回転速度の緩急により流量制御弁30の開度変化の加減特性が決まり、作動油流量の変化率、即ち、射出シリンダ20における射出速度の立上り状態が決まる。そしてこの様な構造と作用を有する流量制御弁30は射出速度変更の指令を受けて弁スプール34が開き始めるまでの時間遅れを1ミリ秒以下に押えることができ、通常の流量制御弁に比較し、応答性が極めて良好であり、

又、弁開閉等の作動性や操作精度が極めて高くなつた。

この様に極めて高速且つ正確に作動油の制御が可能であり、又、作動油の流量制御に際し、その変化率をも制御し得る流量制御<sup>弁</sup>30を用いることにより溶湯の射出速度を一層正確に制御し得ることとなり、第4図に実線に示す如く溶湯の射出速度の変化を細かく制御し得ることとなつた。

この様な高速応答性を有する流量制御弁30にて制御される溶湯の射出速度は、前半を低速射出速度区間T1とし、射出スリーブ内に充填した溶湯を低速射出速度V1でキャビティへ押出す区間であり、該低速射出区間T1の初期<sup>T<sub>1</sub></sup>T<sub>2</sub>は徐々に低速射出速度V1へ増速することにより射出スリーブ内に充填した溶湯が射出スリーブの溶湯注入口から射出スリーブ外へ逆流噴出することを防止する。そして、低速射出区間T1の終期<sup>T<sub>2</sub></sup>T<sub>6</sub>においては射出速度V1を一度減速し、キャビティ<sup>入ロ</sup>へ溶湯が到達したとき、狭い間隙である湯道から比較的広い空間であるキャビティ内へ溶湯が噴出し、

キャビティ内のガス(空気)と溶湯とが混合することを防止し、製品中に巣を発生させる虞れを無くす。

そして、溶湯がキャビティ<sup>10</sup>に到達し、溶湯がキャビティに僅かに流入した後はキャビティ充填区間 $T_2$ として高速射出速度 $V_2$ で一気に又は段階的に増速し、溶湯をキャビティ内に充填させ、製品の欠落及び寸法精度の低下を防止する。尚、充填区間 $T_2$ の射出完了時 $t_0$ において、キャビティは溶湯で充填され、射出速度が一気に零となり、この時のシリンダ圧により溶湯はキャビティの隅々まで完全に充填される。そしてキャビティの大きさ又は形状に応じて最終射出速度 $V_3$ を高速射出速度 $V_2$ よりも低く押え、以て射出完了時 $t_0$ の衝撃圧を小さくして、射出成形品が薄物である場合等には前記シリンダ圧により金型の合せ面に溶湯が流れ込むことによる製品のバリ吹きを防止することがある。

ところで、上記溶湯の全射出時間は一般に数秒と短く、特に射出速度を変化させる立上り時間及

び立下り時間は百分の数秒乃至百分の数十秒と極めて短いものである。

従つて、射出速度の増速又は減速は極めて応答が早く、且つ、正確な速度制御が要求されることになる。

しかるに、前述のメーティン回路を用いて溶湯の射出速度を制御すると第4図に破線に示す如く立下り $s_1$ 、 $s_2$ において時間遅れが生ずる特性を現わす場合がある。

これは、ピストン21、シリンダロッド26等の機械的可動部分及び作動油の運動エネルギーによる慣性が大きく、又、前述の如く立下り時間 $s_1$ 、 $s_2$ が極めて短い為に減速が所定通り行われぬ欠点があり、射出成形品の品質を低下させるものである。

本発明はこの様な欠点を排し、ピストン21、シリンダロッド26ひいてはプランジャチップ29の高速移動中の急減速が可能であり、応答性の高い流量制御弁30と相俟つて瞬時に加速及び減速を行い高品質の射出成形品を製造する為のピストン速度

制御装置である。

この本発明の実施例は第5図、第6図に示す如くピストン後室22への流入回路16へ第1流量制御弁30を設けると共にピストン前室からの流出回路17にも第2流量制御弁50を設け、該第2流量制御弁50の開度を第1流量制御弁30の開度に対応させて変化させることにより溶湯の射出速度を制御する射出成形装置のピストン速度制御装置である。

この様に流出回路17に第2流量制御弁50を設けることは、本発明者が射出速度の成品の品質との関係を詳しく測定調査した結果減速時の時間遅れが高品質の維持を困難とすることを発見し、この時間遅れは前述の如く機械的可動部分及び作動油の慣性が大きく、シリンダロッド16の負荷等の外力、摺動部の摩擦力、作動油の排出抵抗によるピストン21のシリンダ前面25に加わる流体圧力等により前記慣性が打消される為の所要時間に基づく時間遅れであることを分析し、減速を極めて短時間で可能とする為である。

即ち、第1図に示したメーティン回路の要部の

みを第7図の如く示すと、流量制御弁14にて単位時間における作動油の流入量が制限され、この作動油のピストン後室22への流入量に応じてピストン21及びシリンダロッド26、ひいてはプランジャチップ29が前進する。

このとき、プランジャ29によりキャビティに射出される溶湯等の抵抗によりシリンダロッド26に負荷 $F_1$ が加わり、又ピストン21等の摺動部の摩擦力 $F_2$ 及びピストン21が前進することに伴いピストン前室23の作動油を排出する為に作動油からピストン21が受ける反力 $F_3$ が生じこれらの力( $F_1, F_2, F_3$ )がピストン21の前進を阻害する。

しかし、溶湯等の抵抗による負荷 $F_1$ は射出速度の増速時には大きな負荷となつても射出速度を減速する場合には大きな負荷となり得ず、摺動部の摩擦力 $F_2$ も極めて小さく、又、ピストン21が作動油から受ける反力 $F_3$ も通常は小さな値である。この為、可動部分及び作動油の慣性が打消されるのに時間を要し、第4図破線の如く立下り $s_1$ 、 $s_2$ 即ち、射出速度の減速時に時間遅れが生じ、

射出成形品の品質低下を生じさせる。

又、ランアランド回路18を有するメータイン回路である第2図の要部のみを示す第8図においてもシリンダロッド26に加わる負荷 $P_1$ 、摺動部の摺擦力 $P_2$ 及び作動油がピストン前室23からピストン後室22へ移動する際にピストン21が作動油から受ける反力 $P_3$ は前記第7図に示した基本的メータイン回路の場合と同様に小さく、射出速度の減速時に時間遅れが生じる。

尚、ランアランド回路18を有するシリンダ20ではピストン後面24の面積がピストン前面25の面積にピストンロッド26の断面積を加えた面積に等しい故、ピストン後面24にはピストンロッド26の断面積に作動油の圧力 $P_2$ を乗じた力が加わりピストンロッド26を前進させ、この前進距離にピストンロッドの断面積を乗じた容積に等しい量の作動油が流量制御弁30を通じピストン後室22に供給されている。

この様に従来のメータイン回路では急激な減速に対し時間遅れが生じる故、本発明においてはピ

ストン前室23からの流出回路に第2流量制御弁50を設け、ピストン21の前進に伴いピストン前室23から排出される作動油の流出に抵抗を与え、ピストン21が作動油から受ける反力 $P_3$ を適宜大きくし、減速時の制動として利用することにより急減速を可能とした。

本発明は上記の如くピストン後室22への流入回路16へ第1流量制御弁30を設けると共に、第1流量制御弁30の開閉に連動する第2流量制御弁50をピストン前室23からの流出回路17に設ける射出速度の制御装置であり、流入回路16に第1流量制御弁30を設ける故、該流量制御弁30にてピストン後室22への作動油の流入量が制御されると共に、高速射出速度 $V_2$ で射出する充填区間 $T_2$ のピストン後室における油圧 $P_2$ も第11図に示す如く油圧源11における油圧 $P_1$ よりも低くなる。

他方、シリンダ20の速度制御において前述のメータイン回路と並び従来から多用されているメータアウト回路では第9図、第10図に示す如くピストン後室22には油圧源11の圧力 $P_1$ を直接に加え、

ピストン前室23から排出される油量を制御することによりピストン21の前進速度を制御する故、第12図に示す如く低速射出速度区間 $T_1$ 又は高速射出速度で射出する充填区間 $T_2$ においてもピストン後室22における油圧は油圧源11の油圧 $P_1$ に等しくなる。この為射出完了時 $t_0$ における衝撃圧力 $P_3$ が加わると短時間ではあつても大きな異常高圧 $P_5$ が生じることになる。

この様なメータアウト回路に対し、本発明に係る回路を有する装置では、前述の如く充填区間 $T_2$ におけるピストン後室22の油圧 $P_2$ は油圧源 $P_1$ よりも低い故、衝撃圧力 $P_3$ が加わった場合であつても異常高圧のピーク値は低く油圧回路系に悪影響を与える虞れが無い利点を有する。

尚、本発明に用いる第1流量制御弁30と第2流量制御弁50と開度変化を等しくする場合には第2流量制御弁50は第1流量制御弁30と同一サイズにして同一構造の高速応答性を具えた流量制御弁を用いれば極めて正確に射出速度を制御し得る。

要するに本発明は射出成形装置の射出シリンダ

等のピストン速度制御装置において、ピストン後室への流入油路に第1流量制御弁を設けると共に、ピストン前室からの流出油路中に第2流量制御弁を設け、且つ、前記第1流量制御弁の開度に対応させて第2流量制御弁の開度を変化させる装置を設けた射出成形装置のピストン速度制御装置である。

この様に本願発明は高速応答性を有する流量制御弁30を用い、流出回路17における作動油の通過抵抗をも第2流量制御弁50にて適宜増大させて射出シリンダ20のピストン21が作動油から受ける反力 $P_3$ を大きくした故、射出速度の急激な加速減速が可能となり、短い射出時間内における射出速度の変化を正確に制御し、品質の高い射出成形品を得ることができ、又、射出完了時における衝撃圧力のピーク圧を低く押えることにより油圧回路への悪影響も防止し得る等種々の利点を有するピストン速度制御装置である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はメータイン回路を示す図、第2図は

ライアランド回路を有するメータイン回路を示す図、第3図は本発明に用いる流量制御弁の1例を示す図、第4図は射出速度の変化を示す図にして、第5図及び第6図は本発明に係る制御装置の油圧回路の要部を示す図、第7図、第8図はメータイン回路の要部を示す図、第9図、第10図はメータアウト回路の要部を示す図、第11図は本発明におけるシリンダ内油圧を示す図にして、第12図はメータアウト回路におけるシリンダ内油圧を示す図である。

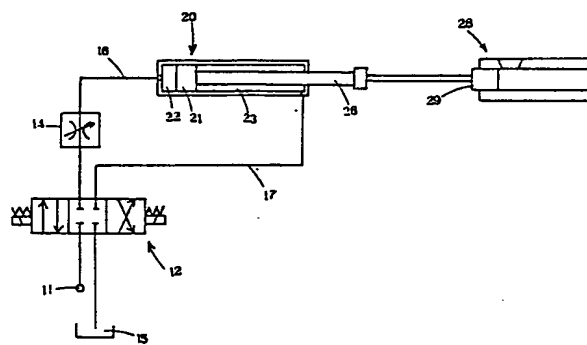
11＝油圧源、 12＝切換弁、 14＝制御弁、  
16＝流入回路、 17＝流出回路、 18＝ランアラ  
ンド回路、 ~~19＝絞り弁~~、 20＝射出シリンダ、  
21＝ピストン、 22＝ピストン後室、 23＝ピス  
トン前室、 25＝シリンダロッド、 28＝射出ス  
リーブ、 29＝ブランジャチップ、 30＝第1流  
量制御弁、 50＝第2流量制御弁。

特 許 出 願 人 宇部興産株式会社

代理人 弁理士 北 村 誠 三

外 2 名

第 1 図



第 2 図

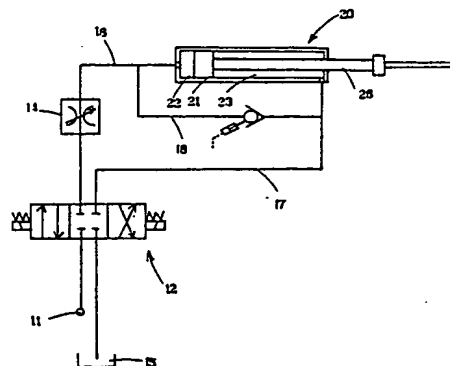


図 3

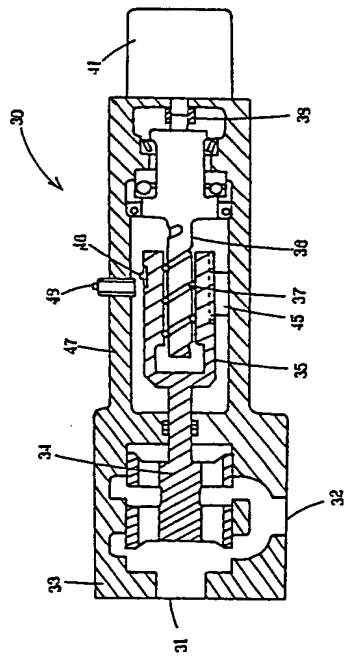


図 4

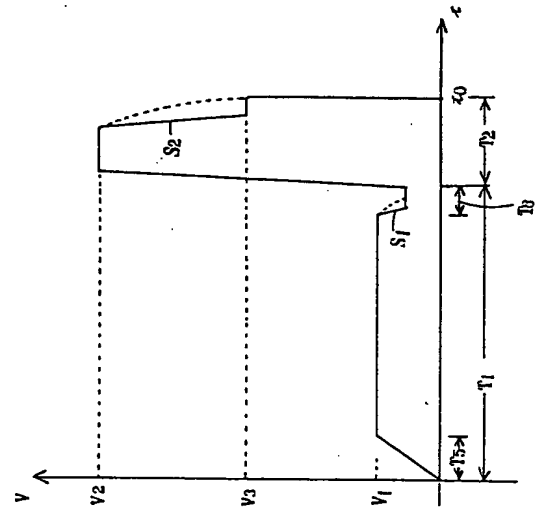


図 5

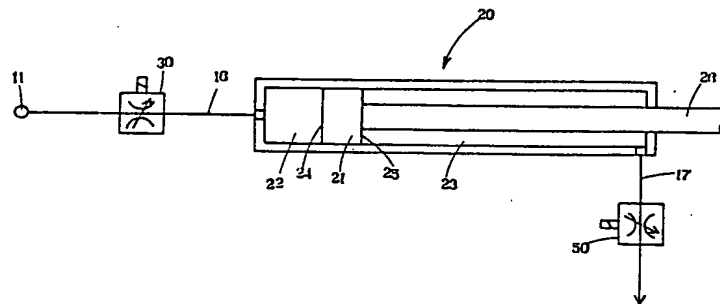


図 6

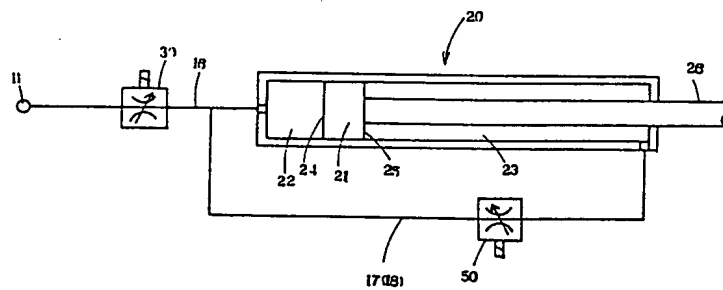




図 7

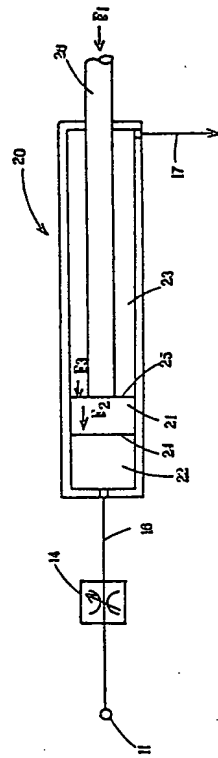


図 8

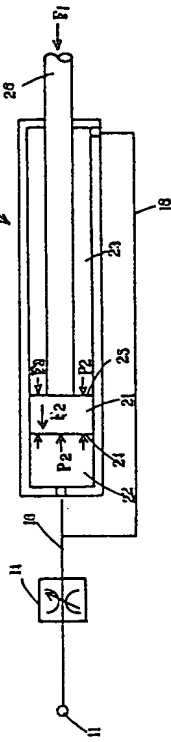


図 9

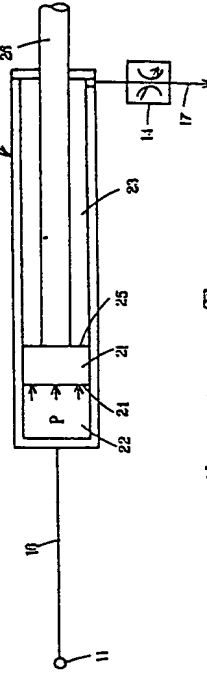


図 10

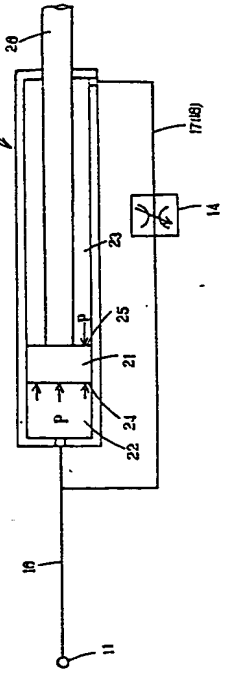


図 11

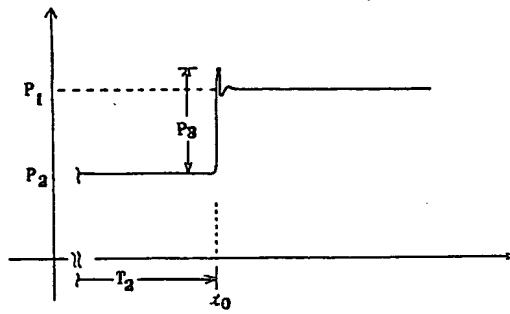


図 12

